



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07200873 A**(43) Date of publication of application: **04 . 08 . 95**

(51) Int. Cl.

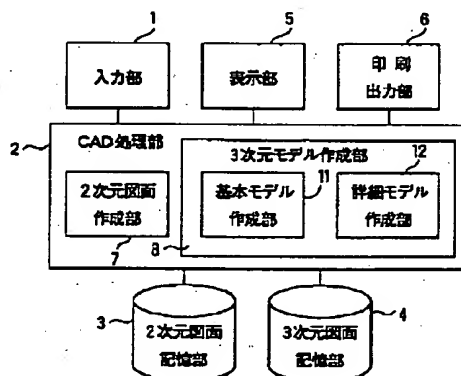
G06T 17/00
G06T 15/00
(21) Application number: **05348712**(22) Date of filing: **27 . 12 . 93**(71) Applicant: **MUTOH IND LTD**
(72) Inventor: **SUZUKI NOBUYUKI**
KANEKO SHINICHI
(54) PRODUCTION OF THREE-DIMENSIONAL MODEL**(57) Abstract:**

PURPOSE: To add the elements by a simple operation just by designating the attribute information on the additional elements such as a hole, a shaft, etc., and then designating the shape information on these additional elements to add the elements of the attributes designated at prescribed positions of a three-dimensional model and also by carrying out a difference or sum operation according to the attribute of the additional element in reference to a shape logical operation.

CONSTITUTION: The projection drawings such as the 1-face, 2-face and 3-face drawings, etc., are produced. If a projection drawing is registered at a two-dimensional drawing data storage part 3, this stored drawing is used. If not registered, a necessary two-dimensional drawing is produced by a two-dimensional drawing producing part 7. Then, a reference point P is set to the two-dimensional drawing by the operation of an input part 1. Then, the sweeping processing is applied to each drawing so that the solid models are produced. These models are put on each other at a position coincident with the point P and undergo an AND operation to obtain a basic model. This

basic model is linked to the original two-dimensional drawing and stored in a three-dimensional model data storage part 4.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



5

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 2 0 0 8 7 3

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 8 月 4 日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 T 17/00

15/00

7623 - 5 L

G 0 6 F 15/60 4 0 0 D

9365 - 5 L

15/72 4 5 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4

F D

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 5 - 348712

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 12 月 27 日

(71) 出願人 000238566

武藤工業株式会社

東京都世田谷区池尻 3 丁目 1 番 3 号

(72) 発明者 鈴木 信行

東京都世田谷区池尻 3 丁目 1 番 3 号 武藤工業株式会社内

(72) 発明者 金子 慎一

東京都世田谷区池尻 3 丁目 1 番 3 号 武藤工業株式会社内

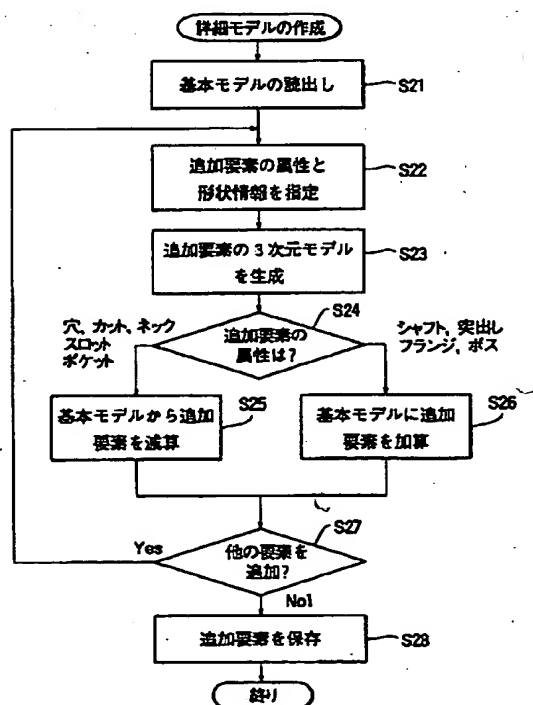
(74) 代理人 弁理士 伊丹 勝

(54) 【発明の名称】 3 次元モデルの作成方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 3 次元モデルに対し簡単な操作で追加要素を追加する。

【構成】 基本モデルに追加すべき追加要素の属性情報“穴”とその形状情報 (2 次元図面) とを指定する。指定された前記追加要素の属性情報及びその形状情報に基づいて追加要素の 3 次元モデルを作成する。作成された追加要素の 3 次元モデルが加算要素であるか減算要素であるかをその属性情報に基づいて判定し、その結果に従って追加要素の 3 次元モデルと基本モデルとの形状論理演算を実行する。形状情報が変更されたら 3 次元モデルも変更される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基本 3 次元モデルに追加すべき追加要素の属性情報とその形状情報とを指定するステップと、このステップで指定された前記追加要素の属性情報及びその形状情報に基づいて前記追加要素の 3 次元モデルを作成するステップと、

前記作成された追加要素の 3 次元モデルが加算要素であるか減算要素であるかをその属性情報に基づいて判定し、その結果に従って前記追加要素の 3 次元モデルと前記基本 3 次元モデルとの形状論理演算を実行するステップとを備えたことを特徴とする 3 次元モデルの作成方法。

【請求項 2】 前記追加要素の属性情報及び形状情報を指定するステップは、追加要素の 2 次元投影図を前記追加要素の形状情報として指定するステップであることを特徴とする請求項 1 記載の 3 次元モデルの作成方法。

【請求項 3】 前記基本 3 次元モデルと前記追加要素の 2 次元投影図とをリンクさせて記憶しておき、前記 2 次元投影図が修正されたとき、これに対応して求める 3 次元モデルを修正するステップを更に備えたことを特徴とする請求項 2 記載の 3 次元モデルの作成方法。

【請求項 4】 前記形状論理演算を実行するステップは、前記追加要素の属性情報が穴、カット、ネック、スロット又はポケットである場合には、前記基本 3 次元モデルから前記追加要素の 3 次元モデルを減算し、前記追加要素の属性情報がシャフト、突き出し、フランジ又はボスである場合には、前記基本 3 次元モデルに前記追加要素の 3 次元モデルを加算するステップであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の 3 次元モデルの作成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、3 次元 CAD システム等における 3 次元モデルの作成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、3 次元 CAD システムを使用して 3 次元モデルを作成する場合、第 1 の方法としては、直方体、円柱、角柱、板、球等のプリミティブと呼ばれる基本形状を指定しながら、必要とする寸法値を入力していき、1 つの 3 次元モデルに合成していくことがなされている。また、これらの基本形状に対して、稜線、面の分割、移動、掃引といった方法で局所変形操作を施して、所望とする 3 次元モデルを形成していく方法も知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、これら従来の 3 次元モデルの作成方法では、穴やシャフトを 3 次元モデルに追加する場合、円柱、角柱等のプリミティブを指定したのち、差演算又は和演算を指定するという操作が必要であり、操作が面倒であるという問題点があ

る。

【0004】 本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、3 次元モデルに対し簡単な操作で追加要素を追加することが可能な 3 次元モデルの作成方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る 3 次元モデルの作成方法は、基本 3 次元モデルに追加すべき追加要素の属性情報とその形状情報とを指定するステップと、このステップで指定された前記追加要素の属性情報及びその形状情報に基づいて前記追加要素の 3 次元モデルを作成するステップと、前記作成された追加要素の 3 次元モデルが加算要素であるか減算要素であるかをその属性情報に基づいて判定し、その結果に従って前記追加要素の 3 次元モデルと前記基本 3 次元モデルとの形状論理演算を実行するステップとを備えたことを特徴とする。

【0006】 前記追加要素の形状情報の指定方法としては、追加要素の 2 次元投影図を指定する方法等が考えられる。この場合、前記基本 3 次元モデルと前記追加要素の 2 次元投影図とをリンクさせて記憶しておき、前記 2 次元投影図が修正されたとき、これに対応して求める 3 次元モデルを修正するステップを更に備えるようにしてもよい。

【0007】

【作用】 本発明によれば、例えば穴、シャフト等の追加要素の属性情報を指定し、その形状情報を指定するのみで、基本 3 次元モデルの指定位置に指定した属性の追加要素が追加される。その際、形状論理演算は、追加要素の属性に応じ、例えば穴であれば差演算が実行され、ボスであれば和演算が実行される。このため、オペレータの操作が簡単になる。形状情報として 2 次元投影図を指定するようにすると、表示された 2 次元図面に対してオペレーションを行えば良いので操作が更に簡単になる。また、既に作成された 2 次元図面を活用することにより、設計資源を有効に利用して、効率よく 3 次元モデルを作成することができる。

【0008】 また、基本 3 次元モデルを追加要素の 2 次元投影図とリンクさせて保管しておき、2 次元投影図に修正が加えられたときに、これに対応して求める 3 次元モデルも修正するようにしておけば、3 次元モデルに対して改めて修正を施す必要がなくなり、更に操作性が向上する。

【0009】

【実施例】 以下、添付の図面を参照して本発明の実施例について説明する。図 1 は、本発明の実施例に係る 3 次元 CAD システムの構成を示す機能ブロック図である。このシステムは、マウス、キーボード等の入力部 1 と、CPU 及び所定のソフトウェア等で構成された CAD 処理部 2 と、外部ディスク装置等の 2 次元図面データ記憶部 3 及び 3 次元モデルデータ記憶部 4 と、CRT ディス

プレイ装置等の表示部5と、プリンタ、ラスタブロッタ等の印刷出力部6とを備えて構成されている。

【0010】CAD処理部2は、2次元図面の作成・編集のための2次元図面作成部7と、3次元モデルの作成・編集のための3次元モデル作成部8とを備えている。3次元モデル作成部8は、更に基本モデル作成部11及び詳細モデル作成部12を備えている。

【0011】基本モデル作成部11は、2次元図面データに格納された2次元図面データから必要な3面図、2面図又は1面図(回転体の場合)を抽出又は作成し、これらの2次元図面に基いて基本となる3次元モデルを生成する。詳細モデル作成部12は、作成された基本モデルに対して、穴あけ、シャフト付け、突き出し付け、面取り、R付け等を施し、詳細な3次元モデルを生成していく。

【0012】次に、このように構成された本システムの動作について説明する。図2はこのシステムで3次元モデルを作成する場合の作業手順を示すフローチャートである。3次元モデルは、基本モデルの作成処理(S1)及び詳細モデルの作成処理(S2)によって作成される。これらの各ステップは、必要に応じて繰り返されることもあるし、省略されることもある。

【0013】図3は、基本モデルの作成処理(S1)の流れを示すフローチャートである。まず、3面図、2面図又は1面図等の投影図を作成する(S11)。図4

(a)は一般の投影体を特定するための3面図、同図(b)は回転体を特定する2面図の例である。このような2次元図面が予め2次元図面データ記憶部3に登録されている場合には、これを読み出して利用し、登録されていない場合には、2次元図面作成部7を起動して必要な2次元図面を作成する。

【0014】次に、この2次元図面に対し、入力部1の操作によって基準点Pを設定する(S12)。この基準点Pは、図4(a)のようなブロック体の場合は、上面図(TOP)、正面図(FRONT)、右側面図(RIGHT)の各図面に対して、また同図(b)のような回転体の場合は、片側断面図(FRONT)、上面図(TOP)の各図面に対して設定される。なお、投影図としては、左側面図、背面図、下面図等も利用可能である。設定操作は、各図面上の基準点をマウスなどで指示することによりなされる。これにより、3次元モデル上での同一の点を各2次元図面上で基準点Pとして指示することができる。更に必要があれば、この基準点Pに対して、“X, Y, Z=10, 20, 30”のように、基準点の3次元空間上での座標値を入力するようにしてもよい。これにより、基準点Pの3次元空間上での位置及び方向とが特定される。

【0015】続いて、各面に対して掃引処理が実行される(S13)。この処理は、基本的には各面に対して厚み付けをするものである。図4(a)に示すようなブ

ックの場合、図5に示すように、上面図をそれと直交する軸(Z軸)に沿って正面図の最大高さまで延長し、正面図をそれと直交する軸(Y軸)に沿って右側面図の最大幅まで延長し、右側面図をそれと直交する軸(X軸)に沿って正面図の最大幅まで延長する。その結果、図5(a), (b), (c)に示すような、3つのソリッドモデルが生成される。

【0016】同様に、図4(b)に示すような回転体の場合、図6に示すように、片側断面図をその回転軸(Z軸)を中心に360°回転させて面掃引し、上面図をそれと直交する軸(Z軸)に沿って正面図の最大高さまで延長する。その結果、図6(a), (b)に示すような2つのソリッドモデルが生成される。

【0017】次に、各面の掃引によって求められたソリッドモデルを基準点Pが一致する位置で重ね合わせて論理積演算することにより、図5(d)及び図6(c)に示すような基本モデルを生成する(S14)。ソリッドモデルの表現方法としては、形状演算に適した半空間法、CGS(Constructive Solid Geometry)法、境界表現法(B-rep)等を使用すればよい。これにより、大まかな3次元モデルを2次元図面の作成操作の延長で簡単に作成することができると共に、既に保管されている設計資源を有効活用して3次元モデリングを実行することができる。

【0018】生成された基本モデルは、もとになった2次元図面とリンクさせて3次元モデルデータ記憶部4に保存する(S15)。もとになった2次元図面が修正された場合、再度、ステップS13~S15までを繰り返すことにより、2次元形状の変更を3次元モデルにも反映させることができる。

【0019】図7は、詳細モデルの作成処理(S2)の流れを示すフローチャートである。まず、詳細モデル作成のベースとなる基本モデルを3次元モデルデータ記憶部4から読み出す(S21)。次に、基本モデルに追加する追加要素の属性とその形状情報とを指定する(S22)。頻繁に用いられる追加要素としては、図8に示すように、穴、シャフト、カット、突き出し等があるが、これらの属性は予め詳細モデル作成部12に登録しておく。これらの属性と、必要な大きさ、長さ、位置、方向、形状等の形状情報とを対にして持たせることにより、追加要素を定義する。これらの追加要素のうち、R付け、面取り等はパラメータによって形状を特定する。それ以外の追加要素についても半径、深さ等のパラメータによって形状を特定することができるが、このような設定方法の他に2次元図面を形状情報として使用することもできる。

【0020】図9は、追加要素の属性として“穴”を指定し、形状情報を2次元図面によって指定した例である。このような2次元図面が与えられると、属性に応じて追加要素の3次元モデルが生成される(S23)。属

性が“穴”、“シャフト”等の回転体の場合には、2次元図面を回転軸を中心にして面掃引し、追加要素のモデルを作成する。また、追加要素が“ボス”、“スロット”等のブロック体である場合には、3面図から各軸方向へ面掃引したのち論理積演算して追加要素のモデルを作成する。なお、ボス、スロット等はB-r e pデータの操作により、他の方法によって作成するようにしてもよい。

【0021】追加要素のモデルが作成されたら、基準点Pを基本モデルの指定位置に合致させて追加要素を基本モデルに追加する。その際、属性情報を参照し、属性が穴、カット、ネック、スロット、ポケットである場合には、基本モデルから追加要素を減算し（S24、S25）、属性がシャフト、突き出し、フランジ、ボスである場合には、基本モデルに追加要素を加算する（S24、S26）。以上の操作を全ての追加要素について行ったら（S27）、作成された追加要素を基本モデルの情報とリンクさせて3次元図面データ記憶部4に保管する（S28）。

【0022】この処理においても、追加要素のもとになった2次元図面が図9（a）から図9（b）のように修正された場合、再度、ステップS23～S28までを繰り返すことにより、2次元形状の変更を3次元モデルに反映させることができる。

【0023】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、追加要素の属性情報を指定し、その形状情報を指定するのみで、基本3次元モデルに指定した属性の追加要素が追

加される。その際、形状論理演算は、追加要素の属性に応じて実行されるので、オペレータの操作が簡単になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例に係る3次元CADシステムの機能ブロック図である。

【図2】 同システムを使用した3次元モデルの作成手順を示すフローチャートとである。

【図3】 図2における基本モデル作成処理の詳細フローチャートである。

【図4】 同処理で使用される2次元投影図の例を示す図である。

【図5】 同処理におけるブロックの合成処理を説明するための図である。

【図6】 同処理における回転体の合成処理を説明するための図である。

【図7】 図2における詳細モデル作成処理の詳細フローチャートである。

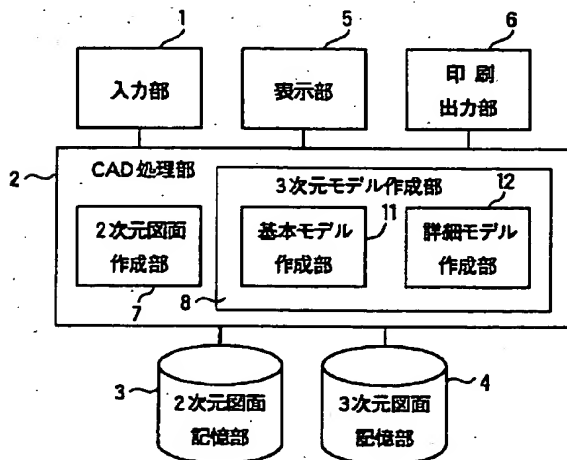
【図8】 同処理の対象となる基本形状の例を示す図である。

【図9】 同処理における2次元図面訂正時の処理を説明するための図である。

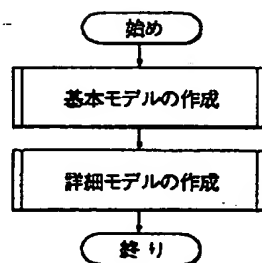
【符号の説明】

1…入力部、2…CAD処理部、3…2次元図面データ記憶部、4…3次元モデルデータ記憶部、5…表示部、6…印刷出力部、7…2次元図面作成部、8…3次元モデル作成部、11…基本モデル作成部、12…詳細モデル作成部。

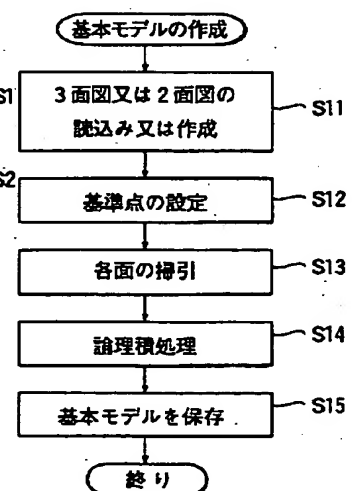
【図1】



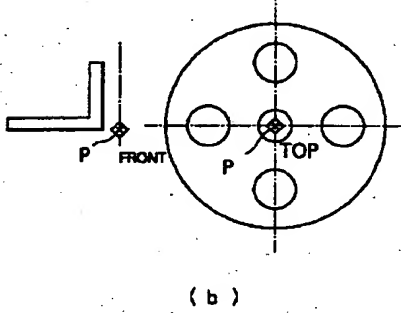
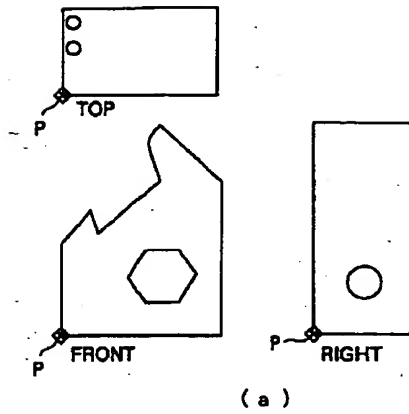
【図2】



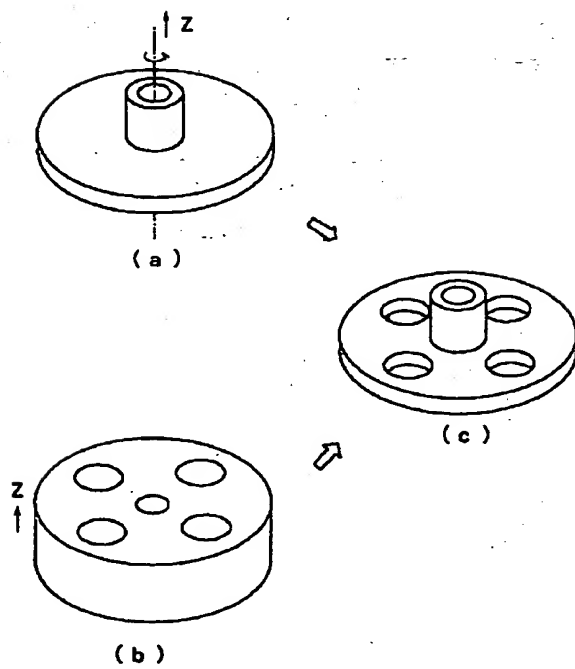
【図3】



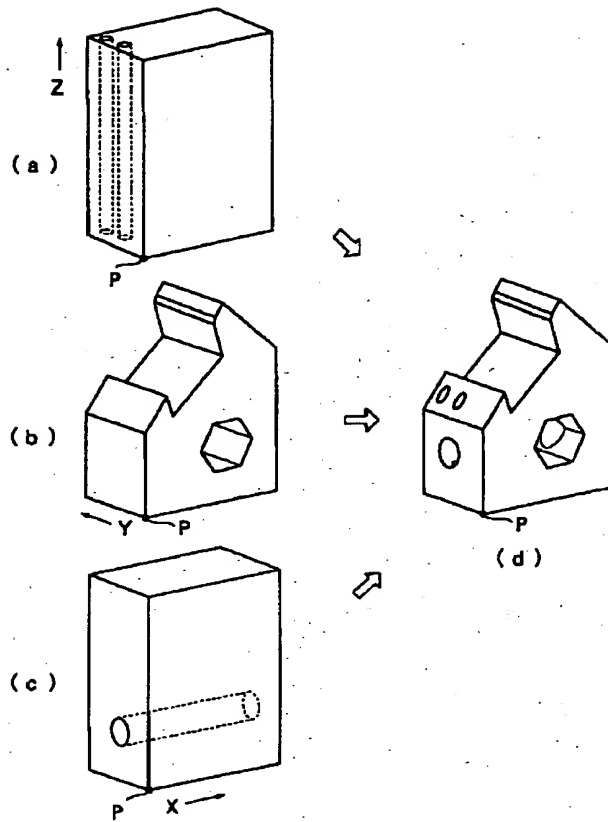
【図4】



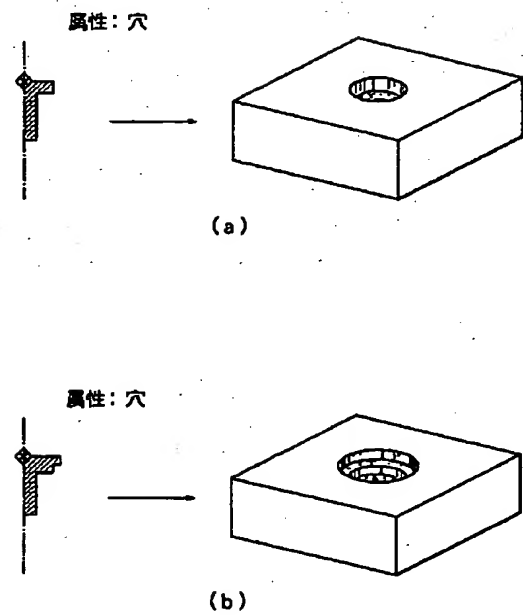
【図6】



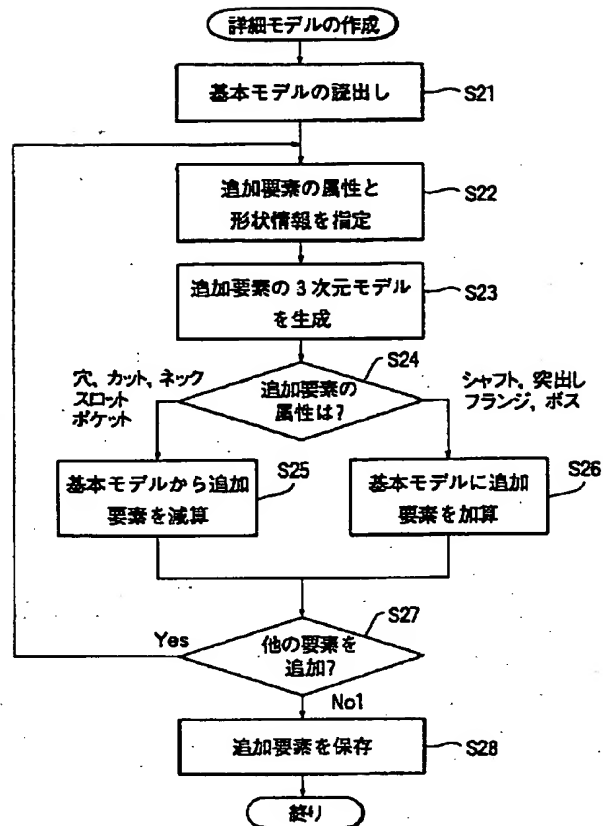
【図5】



【図9】



【図7】



【図8】

